

LA SISMOLOGIA DE LOS CLASICOS GRIEGOS Y ROMANOS

POR

F. DE MONTESSUS DE BALLORE

Director del servicio sismológico de Chile

(*Continuacion*)

Haec ex quibus causis accidant, digna res est excuti.

Dignas son, ciertamente, de investigación las causas de tales fenómenos.

Cuán elevada es la meta que Séneca asigna a la labor del hombre de ciencia.

Quod, inquis, erit pretium operae? quod nullum majus est, nosse naturam. Neque enim quidquam habet in se hujus materiae tractatio pulchrius, quum multa habeat futura usui, quam quod hominem magnificentia sui detinet, nec mercede, sed miraculo colitur.

Inspiciamus ergo, quid sit, propter quod accidant haec: quorum est

Dirás tu: ¿qué obtendremos de ello? El premio mayor de todos, el conocimiento de la naturaleza. Estas investigaciones, tan útiles por otra parte, tienen para el hombre el interés de lo maravilloso, trayéndole, no tanto el provecho como la admiración.

Investiguemos, pues, por qué suceden estas cosas, cuyo estudio tan

adeo mihi du'cis inspectio, ut quamvis aliquando de motu terrarum volumen juvenis ediderim, tamen tentare me voluerim, et experiri, an aetas aliquid nobis aut ad scientiam, aut certe ad diligentiam adjecerit,

dulce es para mí, que a pesar de haber publicado en mi juventud un libro sobre los terremotos, he querido tratar del asunto otra vez y experimentar si la edad me ha hecho ganar en ciencia, o al menos en penetración.

Es de sentir que se haya perdido el libro sobre terremotos, que nos dice Séneca haber escrito en su juventud; pero tal vez no tanto como se podría pensar, pues las últimas palabras nos dan a creer que este tratado no difería mucho de su libro VI, que estamos analizando.

—V. Causam, qua terra concutitur, alii in aqua esse, alii in ignibus, alii in ipsa terra, alii in spiritu putavere; alii in pluribus, alii in omnibus his. Quidam liquere ipsis aliquam ex istis causam esse dixerant; sed non liquere, quae esset.

Creen algunos que la causa que agita la tierra es el agua; según otros, es el fuego; algunos dicen que es la tierra misma, y otros que es el aire; hay quien admite el concurso de muchas causas de estas, y hay también quien las admite todas. Hase dicho, en fin, que una de éstas producía el fenómeno, pero se ignora cual de ellas.

De esto, la sismología moderna retiene sólo que son múltiples las causas de los temblores.

—VI. In aqua causam esse, nec ab uno dictum est, nec uno modo. Thales Milesio totam terram subjecto judicat humore portari et innatare.

Que la causa sea el agua, lo han dicho muchos y con muchos argumentos. Thales Milesio cree que la tierra descansa en una masa de agua, en la que flota.

Que Thales Milesio haya erigido una teoría sismológica sobre una hipótesis de esta índole, es éste un punto que interesa sólo a los historiadores de la ciencia. En los libros sagrados de los antiguos indús, se la encuentra también y de ella se saca, de la misma manera, una explicación de los temblores. Pero se trata de ideas tan imaginarias que consideramos superfluo seguir reproduciendo los detalles suministrados por Séneca y las objeciones que dirige al sistema.

—VII. Quidam motum terrarum aquae imputavere; sed non ex eadem causa. Per omnem, inquiunt, terram multa aquarum genera decurrunt. Alicubi perpetui amnes.... Omnis haec aquarum, etiam intra terram, natura faciesque est. Illic quoque aliae vasto cursu deferuntur, et in praeceps volutae cadunt....

Otros, atribuyendo al agua los terremotos, no los explican de la misma manera. Surcan la tierra en todas direcciones, dicen, aguas de diferentes géneros. Tales son ríos inmensos.... Todas estas aguas se encuentran debajo de tierra con igual naturaleza y carácter. Allí también corren rápidamente algunas y caen formando cataratas....

Después de haber identificado el régimen de las aguas subterráneas con el de las de la superficie terrestre, Séneca continúa deduciendo de esto, dos modos con que pueden producirse los temblores y la redacción de su texto no deja dudar de que aceptaba las premisas. Dice, en efecto:

Si hoc verum est, necesse est aliquando illic amnis excrescat, et relictis ripis violentus in obstantia incurrat. Sic fiet motus alicujus partis, in quam flumen impetum dedit, et quam, donec decrescat, verberabit.

Siendo así, necesario es que a veces se desborde algún río de estos, rebase sus orillas, y choque por modo violento contra el obstáculo que encuentre. Entonces se verificará conmoción en la parte de la tierra donde haya chocado el río y que no dejará de combatir hasta que vuelva a su cauce.

Esta teoría no ha dejado rastro alguno en los escritos de los sismólogos modernos, mientras que, al contrario, el segundo modo por el cual las aguas subterráneas podrían originar temblores, tiene, hasta hoy día, sus partidarios, tanto entre los sismólogos mismos como entre los aficionados y vulgarizadores.

Potest fieri, ut aliquam regionem rivus affluens exedat, ac secum trahat aliquam molem; qua lapsa, superposita quatiuntur.

Posible es también que alguna corriente interior socave una region, llevándose los fundamentos, cuya caída haga temblar las capas superiores.

Esta deducción parece muy lógica; sin embargo pensamos que las observaciones sísmicas modernas no las confirman. No es éste el lugar a propósito para desarrollar el tema, habiéndolo ya rebatido varias veces en otras publicaciones. Nos bastará recordar que los mayores derrumbes de montañas no producen sino temblorcitos insignificantes y no siempre. Lo

mismo sucede en las galerías de las minas, de cuyos derrumbes resultan a veces sacudidas muy débiles y de poca extensión. De modo que si estos fenómenos son incapaces de desencadenar terremotos en la superficie de la tierra, no es lógico pensar que lo harían en las profundidades, si es que se producen allí en la escala que pretenden los partidarios de esta teoría.

Es de sentir, para su fama científica, que Séneca nos haga en seguida la descripción de un mundo subterráneo con sus mares, tempestades, maremotos y terremotos, y hasta habitantes. Son conceptos del todo fantásticos. ¡Y con cuánta entereza presenta sus elucubraciones!

Jam vero nimis oculis permittit, nec ultra illos scit producere animum, qui non credit esse in abscondito terrae sinus maris vasti.

En fin, es ser esclavo de los ojos y no llevar el pensamiento más allá de lo visible, no admitir que existe en las profundidades de la tierra un mar inmenso.

Es imposible imaginar una declaración de principios más opuestos a los que guían imperiosamente la ciencia moderna, cuyos adeptos se vanaglorian de ser esclavos de sus ojos, es decir de la observación. No es extraño, pues, que Séneca nos presente un cuento de las mil y una noches, haciendo suyas, según parece, las descripciones del mundo infernal que atribuye a Thales Milesio.

Nec enim video, quid prohibeat vel obstet, quo minus illic habeatur aliquod etiam in abscondito litus, et per occultos aditus receptum mare, quod illic quoque tantumdem loci tenet, aut fortassis hoc amplius, quod superiora cum tot animalibus dividenda; abstrusa enim, et sine possessore deserta, liberius undis vacant. Quas quis vetat illic fluctuare, et ventis, quos omne intervallum terrarum, et omnis aer creat, impelli?

Ni tampoco veo qué obstáculo puede impedir que estas cavidades tengan también sus riberas, sus canales secretos, desembocando en un mar tan dilatado como los nuestros, y tal vez más espacioso, puesto que la superficie del suelo tiene que repartirse entre las aguas y multitud de seres vivientes, mientras que el interior, desprovisto de habitantes, deja mayor espacio a las olas. ¿Y por qué no han de tener sus fluctuaciones, por qué no han de agitarse los vientos que engendran todo vacío subterráneo y toda especie de aire?

Aqui Séneca hace intervenir ya el aire como fautor de los temblores. Más lejos desarrollará ampliamente el tema.

Potest ergo major solito exorta tempestas aliquam partem terrarum impulsam vehementius movere. Nam apud nos quoque multa, quae procul a mari fuerant, subito ejus accessu vapulavere; et villas in conspectu collocatas, fluctus qui longe audiebatur, invasit. Illic quoque potest accedere pelagus infernum; quorum neutrum fit sine motu superstantium.

Posible es, pues, que una tempestad más fuerte que las demás levante violentamente una porción del suelo. Porque entre nosotros sucede que parajes bastante lejanos del mar, se ven asaltados de pronto por las olas, y quintas que las contemplan a lo lejos, quedar inundadas por aguas cuyo rumor apenas oían. De la misma manera puede hacer incursiones el mar interior (infernal, dice Séneca), y éstas no pueden verificarse sin que se conmueva lo que hay encima.

Numerosos son los sabios que durante la Edad Media y hasta nuestros días han conservado piadosamente estas revelaciones sobre el mundo subterráneo para aplicarlas a la explicación de los fenómenos sísmicos, acomodándolas, es verdad, al gusto del día.

En el artículo siguiente, Seneca prosigue su descripción de los ríos subterráneos y relata el famoso viaje de los dos centuriones que Nerón mandó a descubrir las fuentes del Nilo.

IX.—Ignem causam motus quidam, et quidem non eamdem judicant. Imprimis Anaxagoras, qui existimat, simili paene ex causa et area concuti, et terram, quum in inferiore parte spiritus crassum aerea, et in nubes coactum, eadem vi, qua frangi solent, rumpit. et ignis ex hoc collisu nubium cursuque elisi aeris emicuit.

Algunos creen que es el fuego la causa de los terremotos, pero no todos lo explican de la misma manera. Anaxágoras, en primer lugar. sostiene que la causa de los huracanes es también la de los terremotos; es decir, que un viento encerrado bajo tierra consigue romper el aire espeso y condensado en nubes, con tanta violencia como quedan rotas las del cielo; y que de este choque de nubes, de estas corrientes de aire brota repentinamente fuego.

Desde luego notaremos que el fuego, aquí aludido, resulta del choque de supuestas nubes; difiere, pues, esencialmente del fuego interno, o sea del núcleo incandescente, que más tarde ha sido la base de tantas teorías sísmicas y volcanológicas. Para la historia de la evolución de la sismología, es interesante recordar esta diferencia.

Hic ipse in obvia incurrit, exitum quaerens ac divellit repugnantia; donec per angusta aut nactus est viam exeundi ad caelum, aut vi atque injuria fecit. Alii in igne causam quidem esse, sed non ob hoc judicant; sed quia pluribus obvius locis ardeat, et proxima quaeque consumat. Quae si cuando excesa ceciderint, tunc sequi motum earum partium, quae subjectis adminiculis destitutae labant, donec corruere; nullo occurrente, quod onus exciperet. Tunc chasmata, tunc hiatus vasti aperiuntur.

Este fuego corre buscando salida, separa todos los obstáculos, hasta que encerrado en angosto paso encuentra camino para escapar al exterior, o se lo abre por medio de la violencia y de la destrucción. Otros, considerando también al fuego como causa, dan otra explicación, diciendo que el fuego, repartido en muchos parajes, consume todo lo inmediato, y que si las partes consumidas caen, su caída arrastra todo lo que sostenían, no encontrando apoyo alguno que impida el derrumbamiento. Abrense, entonces, inmensos abismos, en los que, después de larga vacilación, se consolida el suelo sobre los puntos que quedan firmes.

Nos encontramos de nuevo ante la teoría de temblores por derrumbamientos subterráneos, pero esta vez originados por el fuego interior, en lugar de las aguas. Ya la hemos refutado sucintamente. Esta segunda clase de fuego interior parece presentar mayor extensión subterránea que la primera: «pluribus locis ardeat», «repetido en muchos parajes». Pero no se trata todavía de un medio general común a todo el interior de la tierra, como se lo ha imaginado más tarde. No se deduce claramente del texto, que Séneca alegue en pro de estas teorías relativas a fuegos subterráneos. Continúa exponiendo una comparación que no creemos útil reproducir.

X.—Anaximenes ait, terram ipsam sibi esse causam motus, nec extrinsecus incurrere quod illam impellat; sed intra ipsam et ex ipsa quasdam partes ejus decidere, quas aut humor solverit, aut ignis exederit, aut spiritus violentia excusserit. Sed his quoque cessantibus non deesse, propter quod abscedat aut revellatur.

Anaximenes dice que la tierra misma es causa de sus temblores, sin recibir niugún impulso exterior; sino que en su interior caen aquellas partes suyas que disuelve el agua, corroídas por el fuego, o arrancadas por recios vientos, y a defecto de estas causas, no faltan otras inferiores de destrucción y estrago.

Nada mejor dicho y pensado que la tierra misma es causa de sus temblores, pero es cierto que al expresarse de este modo, Séneca no ha podido aludir a las fuerzas geológicas internas de las que resultan la evolución del relieve terrestre y sus manifestaciones sísmicas. Sin embargo no podemos olvidar

que nuestro filósofo excluyó, *ipso facto*, las causas cósmicas y meteorológicas que han imperado tanto tiempo y hasta hoy día mismo en las teorías sismológicas. En esto se adelantó mucho, pues, respecto a tantos sabios antiguos y más modernos. Nótese también que Séneca asigna tres causas diferentes a los supuestos derrumbamientos subterráneos, el agua, el fuego y el aire, o sea tres de los cuatro elementos fundamentales de ciertos filósofos de la antigüedad, completándose su lista por la tierra, o sea el cuarto elemento, en el principio del párrafo.

Nam primam omnia vetustate labuntur, nec quidquam tutum a senectute est. Haec solida quoque et magni roboris carpit.

Todo, en efecto, se destruye con el tiempo, y nada está libre de la vejez, que mina hasta lo más sólido y robusto.

Ningún sismológo se suscribirá a esta causa puramente filosófica de los temblores.

Itaque quemadmodum in aedificiis veteribus quaedam non percussa tamen decidunt, quum plus ponderis habuere quam virium; ita in hoc universo terrae corpore evenit, ut partes ejus vetustate solvantur, solutae cadent, et tremorem superioribus afferant; primum dum abscedunt, nihil enim utique magnum sine motu ejus, cui haesit, abscinditur, deinde quum deciderunt, solido exceptae resiliant, pilae more, quae quum cecidit, exsultat, ac saepius pellitur, toties a solo in novum impetum missa. Si vero in stagnantibus aquis delata sunt, hic ipse casus vicina concutit fluctu, quem subitum vastumque illisum ex alto pondus ejecit.

De la misma manera que en los edificios antiguos hay partes que caen hasta sin choque, cuando es mayor el peso que el apoyo, así sucede también en este cuerpo de la tierra, en que la vejez destruye algunas partes, conmoviéndose por la caída lo que está encima de ellas; primero al desprenderse, porque no se desprende de otra ninguna masa considerable sin imprimirla movimiento; y después, cuando se precipita rebotando en el suelo a manera de pelota, rechazada cada vez que cae, y cobrando nuevo impulso. Si estos restos caen en agua estancada, su caída debe conmover todos los parajes inmediatos, por la sacudida que imprime a las aguas un peso enorme que cae en ellas desde elevada altura.

Discurso vacío que no nos enseña nada sobre los fenómenos sísmicos.

XI. — Quidam ignibus quidem asignant hunc tremorem, sed aliter. Nam quum pluribus locis ferveant, necesse est ingentem vaporem sine exitu volvant, qui vi sua spiritum intendit, et si acrius institit, opposita diffundit; si vero remissior fuit, nihil amplius quam movet. Videmus aquam spumare, igne subjecto. Quod in has aqua facit inclusa et angusta, multo magis illum facere credamus, quum violentius ac vastus ingentes aquas excitat. Tunc ille vaporatione inundantium aquarum, quidquid pulsaverit, agitat.

Otros atribuyen también al fuego los terremotos, pero de diferente manera. Este fuego, que hierve en muchos puntos, exhala necesariamente raudales de vapores que no tienen salida y dilatan fuertemente el aire: si obran con mucha energía, derriban los obstáculos; cuando no son tan vehementes, sólo pueden conmover el suelo. Vemos que el agua hierve sobre el fuego. Lo que el hogar hace en esta pequeña cantidad de líquido, hemos de creer que hace el inmenso y ardiente hornillo subterráneo con las grandes masas de agua. Entonces el vapor de estas aguas que hierven agita con violencia todo lo que toca.

Es notable ver que Séneca conocía bien la dilatación del aire por el calor, la formación del vapor del agua y su poder mecánico. De modo que en este undécimo artículo encontramos explícitamente reseñadas innumerables teorías sísmicas que parecen bien lógicas si se admite la hipótesis del núcleo terrestre incandescente, pero que tropiezan con la imposibilidad de someterlas al crisol de la observación.

XII.—Spiritum esse qui moveat, et plurimis et maximis auctoribus placet. Archelaus, antiquitatis diligens, ait ita: Venti in concava terrarum deferuntur; deinde ubi jam omnia spatia plena sunt, et in quantum aer potuit, densatus est, is qui supervenit spiritus, priorem premit et elidit, ac frequentibus plagis primo cogit, deinde perturbat.

Numerosos y célebres autores admiten el aire como motor. Arquelao, muy versado en la antigüedad, se expresa de esta manera: «Los vientos penetran en la concavidad de la tierra; allí, cuando el espacio está lleno, y el aire todo lo concentrado que puede estar, el que llega después agita y comprime el anterior, y con sus redoblados golpes, primero lo comprime y después lo dispersa».

Desde luego, la teoría sísmica de los vientos aparece muy antigua, puesto que habiendo nacido Aristóteles por los años de 384 a. J. C., Arquelao florecía por los de 448. Estas divagaciones denotan, por parte de estos antiguos filósofos, la más completa ignorancia acerca de las propiedades de los gases, de lo que no podemos extrañarnos. Prosigue Arquelao:

Tunc ille quaerens locum, omnes angustias dimovet, et claustra sua conatur effringere. Sic evenit, ut terrae, spiritu luctante, et fugam quaerente, moveantur. Itaque quum terrae motus futurus est, praecedit aeris tranquillitas et quies: videlicet, quia vis spiritus, quae concitare ventos solet, in inferna sede detinetur.

«El aire, que busca espacio, separa todos los obstáculos, y se esfuerza en romper sus barreras. Por esta razón se conmueve la tierra a causa de la lucha del aire que pugna por escapar. A los terremotos precede tranquilidad y calma en el aire, porque la fuerza que de ordinario desencadena los vientos, está reconcentrada en las cavidades subterráneas.»

En realidad, a los terremotos precede ora la calma atmosférica, ora un tiempo borrascoso, según se producen durante una tempestad o una bonanza, puesto que ambos estados del tiempo alternan entre sí. La observación no confirma tales afirmaciones faltas de base. Séneca, como vamos a verlo inmediatamente, sólo a medias las acepta y casi excusándose.

Nunc quoque quum hic motus in Campania fuit, quamvis hiberno tempore, tamen quietus per superiores dies a caelo aer stetit. Quid ergo? Nunquam flante vento terra concussa est? Admodum raro duo flavere simul venti. Fieri tamen et potest, et solet: quod si recipimus, et constat duos ventos rem simul gerere, quidni accidere possit, ut alter superiorem aerea agitet, alter inferum.

En efecto, cuando ocurrió el terremoto de Campania, aunque fué en invierno, el aire estuvo tranquilo algunos días antes. ¡Cómo! ¿No ha temblado nunca la tierra mientras soplaba viento? Al menos es cosa rara que dos vientos soplen a la vez. Sin embargo, es posible y ha sucedido: si admitimos y si consta que dos vientos, obrando simultáneamente, pueden producir el fenómeno; ¿por qué no había de agitar uno el aire superior y otro el inferior?

Séneca se extraña de que el terremoto de la Campania en el 63 haya sucedido en invierno, porque en esta estación de los mayores vientos le parece menos fácil que la calma atmosférica haya precedido al desastre, una cosa rara según su creencia y precisamente lo hace notar. En otras palabras, premisas infundadas lo han arrastrado a deducciones falsas por medio de un raciocinio lógico. Séneca y Plinio difieren, en cuanto se trata de atribuir mayor peligro sísmico a tal o cual estación del año, y lo mismo un sinnúmero de autores. Proviene probablemente esto de que, prescindiendo por completo de la observación para ampararse del raciocinio puro, y dada la hipótesis de los vientos terrestres o subterráneos fau-

tores de los temblores, resulta sumamente difícil y hasta inexplicable moverse cuerdamente en este dédalo de consideraciones meteorológico-sísmicas. Así, la gran confusión que hasta nuestros días ha reinado y réina todavía, entre los partidarios de relaciones entre las estaciones, sea cósmicas, sea meteorológicas por una parte y la frecuencia o la intensidad de los fenómenos sísmicos por otra parte, tienen raíces muy remotas: remontan a las elucubraciones de los filósofos de la antigüedad sobre esta base imaginaria que el aire superior e inferior desencadenan los temblores. Si, pues, no nos equivocamos, se ve cómo las hipótesis de los viejos filósofos, griegos y romanos, han dejado rastros indelebles e imperecederos hasta en la ciencia moderna, que pretende vivir sólo de la observación. Muchos sabios, sin sospecharlo, están de acuerdo con Séneca cuando dice (art. VII): «En fin, es ser esclavo de los ojos y no llevar el pensamiento más allá de lo visible....»

XIII.—In hac sententia licet ponas Aristotelem, et discipulum ejus Theophrastum, non, ut Graecis visum est, divini, tamen et dulcis cloquii virum, et nitidi sine labore. Quid utrique placeat, exponam. Semper alguna evaporación est e terra, quae modo arida est, modo humido mixta. Haec abinfimo edita, et in quantum potuit, elata, quum ulteriorem locum in quem exeat non habet, retro fertur, atque in se revolvitur; dumque rixa spiritus reciprocandis jactat obstantia, et sive interclusus, sive per angusta enisus est, motum ac tumultum ciet. Strato ex eadem schola est: qui hanc parrem philosophiae coluit et rerum naturae inquisitor fuit. Hujus tale decretum est: frigidum et calidum semper in contraria abeunt, et una esse non possunt: eo frigidum confluit, unde vis calida discessit, et invicem ibi calidum est, unde frigus expulsum est.

Puedes contar entre los que siguen esta opinión a Aristóteles y a su discípulo Theophrasto, cuyo estilo, sin ser divino como parecía a los Griegos, tiene, sin embargo, dulzura y elegancia que no revelan trabajo. Expondré lo que piensa cada uno de ellos. De la tierra siempre brota cierta evaporación, seca unas veces, y otras mezclada de humedad. Saliendo de lo más profundo y elevándose hasta donde puede, cuando ya no le es posible subir más, retrocede y reconcentra sobre sí misma; y como la lucha de dos corrientes de aire opuestas rechaza violentamente los obstáculos, ora se encuentren encerrados los vientos, ora hagan esfuerzos por paso angosto, ocasiona los terremotos y estruendos que los acompañan. Stratón pertenece a la misma escuela, habiendo cultivado muy especialmente esta rama de la filosofía que tiene por objeto la naturaleza. Hé aquí su opinión: «El frío y el calor son contrarios siempre y no pueden existir juntos; el frío pasa al punto que el calor abandona; y recíprocamente el calor acude en cuanto se expele el frío».

Se ve cuán incansablemente nuestros filósofos, inclusive Séneca que los apoya, buscan fluidos o entidades cuyas luchas podrían originar temblores; a lo menos pensaban, aquí en las exhalaciones de la tierra y el aire por una parte, en el frío y el calor por otra parte. En cuanto al frío y al calor que materializa, por decirlo así, Séneca nos expone la demostración siguiente.

Hoc quod dico verum est; sed utrumque in contrarium agi, ex hoc tibi appareat. Hiberno tempore, quum supra terram frigus est, calent putei, nec minus specus, atque omnes sub terra recessus,

Esto es indudable, y oposición de uno y otro queda demostrada por lo siguiente. En invierno, cuando domina el frío en la tierra, los pozos, las cavernas, todos los parajes subterráneos están calientes.

No habiendo sido inventado todavía el termómetro, Séneca es excusable de haber creído que los lugares subterráneos son más fríos que los exteriores en el verano y más calientes en el invierno. En realidad apenas si cambian de temperatura durante todo el año, mientras que la del aire sube y baja efectivamente mucho, y de consiguiente, es ora más alta, ora más baja que la de los espacios subterráneos en el verano y en el invierno respectivamente. Que el combate entre el frío y el calor produzca los temblores, no significa nada para la ciencia moderna.

; quia eo se calor contulit, superiora possidenti frigori cedens; qui quum in inferiora pervenit, et eo se quantum poterat ingessit, quo densior. hoc validior est; huic alius supervenit, cui necessario congregatus ille jam et in angustum pressus, locum cedit. Idem e contrario evenit, quum vis major frigidi illata in cavernis est. Quidquid illic calidi latet, frigori cedens abit in angustum, et magno impetu agitur; quia non patitur utriusque natura concordiam, nec in uno moram. Fugiens ergo, et omni modo cupiens excedere, proxima quaeque remolitur ac jactat. Ideoque antequam terra moveatur, solet mugitus audiri ventis

; (todos los parajes subterráneos) están calientes, porque el calor se refugia en ellos, cediendo al frío el imperio de lo exterior; cuando este calor ha penetrado en la tierra tanto como puede, se hace más activo cuanto más reconcentrado se encuentra; si sobreviene otro, uniéndose necesariamente al primero, lo comprime y obliga a ceder el puesto. En cambio lo mismo acontece cuando penetra en las cavernas frío más intenso. Todo el calor que contienen, cediendo al frío, pasa a parajes estrechos y escapa impetuosamente, porque estas dos naturalezas opuestas no pueden aliarse ni permanecer en el mismo sitio. Puesto en fuga,

in abdito tumultuantibus; nec enim aliter posset, ut ait noster Virgilius:

«Sub pedibus mugire solum. et juga moveri, nisi hoc esset ventorum opus.

pues, y buscando salida, el calor derriba y rompe lo que le rodea; de aquí que, antes de las conmociones de la tierra, se oigan los mugidos de estas corrientes de aire desencadenadas en las profundidades, y no podría oirse, como dice nuestro Virgilio:

«Mugir el suelo bajo los pies y moverse tan altas montañas, si esto no fuese obra de los vientos».

Extraña la deducción.

Vices deinde hujus pugnae sunt; desinit calidi congregatio, ac rursus eruptio. Tunc frigida compescuntur et succedunt, mox futura potentiora. Dum ergo alterna vis cursat. et ultro citroque spiritus commeat. concutitur.

Además, estas luchas tienen alternativas; no siendo siempre el calor el que se reconcentra y estalla. El frío retrocede a su vez y se retira para presentarse en seguida con más fuerza; y según estas alternativas, que cada vez hacen escapar los vientos, agítase la tierra.

Cualquiera que sea su punto de partida, ahora dos entidades físicas, el frío y el calor, Séneca vuelve a su punto de llegada de siempre, los vientos.

XIV.—Sunt qui existiment, spiritu quidem, et nulla alia ratione tremere terram, sed ex alia causa, quam Aristoteli placuit. Quid sit quod ab his dicatur, audi. Corpus nostrum et sanguine irrigatur, et spiritu, qui per sua itinera discurrit.

Los hay que creen que el aire solamente produce estas conmociones, pero de manera muy distinta de lo que dice Aristóteles. Escucha lo que éstos dicen: Nuestro cuerpo está regado por la sangre y por el aire que discurre por sus canales especiales.

Notemos, de paso, que sería difícil desconocer en esta última frase, una descripción sucinta de la circulación de la sangre, agregándose a este líquido el aire.

Habemus autem quaedam angustiora animae receptacula, per quae nihil amplius quam meat: quaedam patentiora, in quibus colligitur, et unde dividitur in partes.

Algunos conductos de estos son más estrechos que los otros, y el aire no hace más que circular en ellos; pero tenemos recipientes mayores en los que se aglomera y desde ellos se extiende a las demás partes.

¿Aludiría aquí Séneca a las grandes vísceras, los pulmones y el corazón? Parece probable.

Sic hoc totum terrarum omnium corpus, et aquis, quae vicem sanguinis tenent, et ventis quos nihil aliud quis, quam animam vocaverit, pervium est. Haec duo alibi concurrunt, alicubi consistunt. Sed quemadmodum in corpore nostro, dum bona valetudo est, venarum quoque imperturbata mobilitas, modum servat;

De la misma manera, este cuerpo inmenso de la tierra está penetrado por las aguas que le sirven de sangre; y por los vientos que alguien no les ha llamado menos que su alma. El agua y el viento en tanto corren juntos, en tanto se paran a la vez. Ahora bien, en el cuerpo humano mientras dura la salud, el movimiento de lás venas se verifica regularmente y sin perturbación

Es extraño que Séneca atribuya a las venas el movimiento de la sangre que las recorre, cuando antes las había asimilado a canales de regadío; *mobilitas venarum* en su sentido literal no puede entendérse por el movimiento de la sangre dentro de ellas.

; ubi aliquid adversi est, micat crebrius, et suspiria atque anhelitus laborantis ac fessi signa sunt; ita terrae quoque, dum illis positio naturalis est, inconcussae manent. Quum aliquid peccatur, tunc velut aegri corporis motus est, spiritu illo, qui modestius perfluebat, icto vehementius, et quassante venas suas; nec ut illi paulo ante dicebant, quibus animal placet esse terram; nam si hoc est quemadmodum animal, tota vexationem parem sentiet. Neque enim in nobis febris alias partes moratius impellit, sed per omnes pari aequalitate discurrit. Vide ergo, numquid intret in illam spiritus ex circumfuso aere; qui quamdiu habet exitum, sine injuria labitur; si offendit aliquid, et incidit quod viam claudat, tunc oneratur primo infundente se a tergo aere. Deinde per aliquam rimam maligne fugit et hoc acrius fertur, quo angustius. Id sine pugna non potest fieri, nec pugna sine motu. At si nec rimam quidem per quam effluat invenit, conglobatus ille furit, et huc atque illo circumagitur, aliaque cejicit, alia inter-

; pero a la menor alteración, el movimiento del pulso, los suspiros y difícil respiración, anuncian el sufrimiento y el cansancio; así también la tierra, en su estado natural, permanece inmóvil. Sobreviene algún desorden, y entonces, como cuerpo enfermo, se agita; el viento que circulaba suavemente, empujado con mayor fuerza, sacude las venas por donde corre, pero no como dicen los que antes mencioné y creen que la tierra es un animal viviente; porque entonces se estremecería en toda su extensión, puesto que en nosotros no agita la fiebre una parte más que otra, sino que las invade todas con igual violencia. Ves, pues, que debe penetrar en la tierra algún soplo del aire exterior, y que, mientras encuentra paso circula sin estrépito; pero si choca con un obstáculo, si le detiene alguna barrera, sobrecargado por el aire que le empuja por la espalda, huye con esfuerzo por cualquier abertura, y con tanta mayor rapidez cuanto más comprimido se encuentra. Esto no puede verificarse sin lucha, ni pue-

cedit; quum tenuissimus, idemque fortissimus, et irrepat quamvis in obstructa, et quidquid intravit, vi sua diducat et dissipet; tunc terra jactatur. Aut enim datura vento locum discedit; aut quum dedit, in ipsam. qua illum emisit, cavernam fundamento spoliata concidit.

de haber lucha sin conmoción. Pero si el aire no encuentra ni siquiera abertura por donde escapar, reconcéntrase enfurecido, se agita en todos sentidos y derriba y rasga. Poderoso, no obstante su ligereza, penetra en los parajes más obstruídos, y separa y divide todos los cuerpos en que se introduce. Entonces tiembla la tierra, porque o se abre para darle paso, o después de cederle espacio, faltándole cimiento, se derrumba en la caverna misma de que lo hizo salir.

Por haber identificado de la manera más completa la constitución del interior de la tierra con la del cuerpo humano, Séneca se ha encontrado arrastrado a levantar una verdadera novela científica acerca del génesis de los fenómenos sísmicos. Obra maestra de lógica, si se quiere, pero nada más en cuanto a sismología. No es ésta la única pieza de retórica pura que nos ofrecen los autores de la antigüedad bajo pretexto de ciencia y podemos decir que Séneca carecía por completo del espíritu del verdadero naturalista, a pesar del título de ésta su obra, *Cuestiones naturales*.

XV.—Quidam ita existimant. Terra multis locis perforata est, nec tantum primos illos aditus habet, quos velut spiramenta ab initio sui recepit, sed multos illic casus imposuit. Alicubi deduxit, quidquid superne terreni erat, aqua; alia torrentes exedere, illa aestibus magnis dirupta patuere.

Otros opinan de otra manera. La tierra está llena de aberturas, no solamente aquellas que se le hicieron al principio como respiraderos, sino otras muchas que el acaso ha practicado. El agua ha arrastrado la tierra que cubría muchos puntos; los torrentes han corroído otros, y más lejos los intensos calores han fundido el suelo.

Séneca se muestra bien conocedor de los efectos de la erosión, pero les atribuye erróneamente las aberturas de la tierra. Por otra parte, el traductor Fernández Navarrete al decir *han fundido el suelo*, en lugar de *han quebrado*, comete un contrasentido.

Per haec intervalla intrat spiritus, quem si inclusit mare, et altius adegit, nec fluctus retro abire permisit, tunc ille, exitu simul reditque praecluso, volutatur. Et quia in rectum non potest tendere, quod illi naturale est, in sublime se intendit, et terram prementem diverberat.

Por estos intervalos penetra el viento; la mar subterránea le encierra e impulsa más lejos; si las olas no le permiten retroceder, no pudiendo entonces escapar ni subir, forma torbellino. Y como no puede caminar en línea recta, que es su dirección natural, empuja la bóveda y azota en todos sentidos la tierra que lo comprime.

XVI.—Etiamnunc dicendum est, quod plerisque auctoribus placet, et in quod fortasse fiet discessio. Non esse terram sine spiritu, palam est. Non tantum illo dico, quo se tenet, ac partes sui jungit, qui inest etiam saxis mortuisque corporibus; sed illo dico vitali, et vegeto, et alente omnia.

Daré cuenta también, de una opinión que sostienen muchos autores y que tal vez dividirá los ánimos. Evidente es que la tierra no carece de aire. No hablo de aquel que la hace consistente, que reune sus partes y que se encuentra hasta en las piedras y los cuerpos muertos; sino de un aire vital, vegetativo, que todo lo alimenta en su superficie.

Sería superfluo para nuestro objeto, que sigamos a Séneca en su descripción de este elemento nuevo que alimenta a los seres vivientes, vegetales u otros, y hasta a los astros. Nos interesa sólo el papel que jugaría en la producción de los temblores.

Sed tamen necesse est abundat et plena sit, et ex condito proferat. Non est ergo dubium, quin multum spiritus interlateat, et caeca sub terra spatia aer latus obtineat. Quod si verum est, necesse est id saepe moveatur, quod re mobilissima plenum est. Numquid enim dubium esse potest cuiquam, quin nihil sit tam inquietum quam aer, et tam versabile et agitatione gaudens?

Indispensable es, por consiguiente, que este aire abunde en la tierra, que esté llena de él y tenga depósitos de donde tomarlo. No puede dudarse que la tierra tiene en sus intersticios numerosos espíritus, y que el aire que se introduce en ella ocupa inmensas y oscuras cavidades. Siendo esto así, necesariamente ha de moverse con frecuencia aquello que está lleno de lo más movible. Porque, lo que nadie pondrá en duda, ¿qué hay más inquieto que el aire, más versátil y amigo de la agitación?

En el artículo siguiente, Séneca sigue ensanchando su comparación entre el aire y las aguas, cuando tropiezan contra obstáculos que dificultan su marcha. Es éste el desarrollo natural y lógico de su hipótesis, nada más.

(*Continuará*).